

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
ESPECIALIZAÇÃO EM OFTALMOLOGIA**

**CURVA DE APRENDIZADO EM FACOEMULSIFICAÇÃO POR  
RESIDENTES DE OFTALMOLOGIA**

**TIAGO FAGUNDES CHICHETTI**

Curitiba – PR  
2015

Tiago Fagundes Chichetti

Curva de aprendizado de facoemulsificação por residentes de oftalmologia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
no Centro da Visão da UFPR como requisito para a  
conclusão do Curso de Especialização em  
Oftalmologia.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Tereza Ramos Moreira

Curitiba - PR  
2015

Tiago Fagundes Chichetti

## Curva de aprendizado de facoemulsificação por residentes de oftalmologia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
no Centro da Visão da UFPR como requisito para a conclusão  
do Curso de Especialização em Oftalmologia; Orientado pela  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Tereza Ramos Moreira.

Prof.<sup>a</sup> Dra Ana Tereza Ramos Moreira  
Presidente da banca  
Orientadora

Curitiba - PR  
2015

*Dedico este trabalho a todos que contribuíram  
direta ou indiretamente  
em minha formação acadêmica.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a todos que contribuíram no decorrer desta jornada, em especialmente:*

*A Deus, a quem devo minha vida.*

*A minha família que sempre me apoiou nos estudos e nas escolhas tomadas.*

*A Patrícia por sempre me incentivar e compreender nos momentos difíceis.*

*A orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Tereza Ramos Moreira que teve papel fundamental na  
elaboração deste trabalho.*

*Aos meus colegas pelo companheirismo e disponibilidade para me auxiliar em vários  
momentos.*

## **RESUMO**

### **INTRODUÇÃO**

A catarata é a principal causa de cegueira, sendo responsável por 50% da cegueira mundial<sup>1</sup>. Embora um progresso significativo tenha sido feito para identificar fatores de risco para catarata, não há prevenção primária comprovada ou tratamento médico. A remoção cirúrgica da catarata continua sendo o único tratamento<sup>2</sup> e proporciona melhora da produtividade no trabalho, e estimula indivíduos economicamente inativos a procurar trabalho remunerado<sup>3</sup>.

Nesse trabalho, será feito uma breve revisão na literatura da anatomia do seguimento anterior, sobre catarata e as técnicas cirúrgicas de sua extração, bem como suas complicações. Para uma posterior análise da curva de aprendizado nessa técnica por residentes de oftalmologia do último ano em nosso serviço no Hospital das Clínicas da UFPR.

### **OBJETIVOS**

O Objetivo do nosso trabalho foi analisar a curva de aprendizado dos médicos residentes em Oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná nas diferentes etapas da cirurgia de facoemulsificação e a taxa de complicação nas cirurgias iniciais.

### **MÉTODOS**

Foi realizado um estudo prospectivo no Departamento de Oftalmologia do Centro da Visão Hospital de Clínicas Universidade Federal do Paraná. Foram incluídos residentes do terceiro ano de oftalmologia em treinamento para cirurgia de Facoemulsificação.

Todas as etapas das cirurgias foram desenvolvidas com acompanhamento de preceptor. Quando o residente encontrou dificuldade, a etapa foi realizada pelo preceptor. Para acompanhar o desenvolvimento da curva de aprendizado foi desenvolvido um questionário. As principais etapas da cirurgia foram identificadas: As habilidades foram caracterizadas em “executou sem problemas”, “executou com problemas” e “preceptor executou”. Também entrou na análise como variável a complicação de ruptura de cápsula posterior.

## **RESULTADOS**

Ao final das cirurgias do período, analisando os questionários sobre como decorreu as cirurgias; observou que a etapa da cirurgia em que o residente mais precisou de auxílio, sendo quando o preceptor mais precisou executar foi durante a confecção do sulco – foram necessárias 24 intervenções ao todo. A etapa em que o preceptor menos precisou executar foi a incisão com apenas três intervenções ao todo.

No total de cirurgias no período, apenas sete cirurgias tiveram a complicação de ruptura de cápsula posterior. Dois dos residentes tiveram duas RCP no período, três deles tiveram apenas uma RCP, e apenas um deles não teve RCP nesse período.

## **CONCLUSÕES**

A média, de todos os residentes no serviço, para a complicação de ruptura de cápsula posterior no período estudado foi de 5,14% das cirurgias.

A etapa cirúrgica em que os residentes demonstraram ter menos habilidade, necessitando o preceptor executar mais vezes foi a confecção do sulco cristaliniano. Ao todo foram 24 intervenções por parte do preceptor.

**PALAVRAS-CHAVES:** curva, aprendizado, facoemulsificação, residentes, catarata.

## **ABSTRACT**

### **INTRODUCTION**

Cataracts are the leading cause of blindness, accounting for 50% of world blindness. Although significant progress has been made to identify risk factors for cataracts, there is no proven primary prevention or medical treatment. Surgical removal of cataract remains the only treatment and delivers improved productivity at work, and encourages economically inactive individuals looking for work.

In this paper, it will be a brief review of the literature on the anatomy of the eyes, cataract and surgical techniques of its extraction and its complications. For a further analysis of the learning curve in this technique for last year ophthalmology residents in our department at the Hospital das Clínicas, UFPR.

### **OBJECTIVES**

The objective of our study was to analyze the learning curve of resident physicians in Ophthalmology of the Federal University of Parana - Hospital de Clínicas in different stages of phacoemulsification and the complication rate in the initial surgery.

### **METHODS**

It conducted a prospective study at the Department of Ophthalmology of the Clinical Hospital, Centre Vision, Federal University of Parana. They were included third-year residents of ophthalmology training for Phacoemulsification surgery. All stages of the surgeries were developed with teacher monitoring. When the resident found it difficult, step was performed by preceptor. To follow the development of the learning curve was developed a questionnaire. The main steps of the surgery were identified: The skills were featured in "ran smoothly", "performed with problems" and "preceptor performed". Also entered in the analysis variable as the complication of posterior capsule rupture.



## **RESULTS**

At the end of surgery period, analyzing the questionnaires as held surgeries; He noted that the phase of operation in which the resident more assistance needed, and when the preceptor was run longer needed during the making of the groove - 24 interventions are necessary in total. The step in which the teacher has been less need to perform the incision up to 3 operations in total.

In total surgeries in the period, only seven surgeries have the complication of posterior capsule rupture. Two residents have two PCR in the period, three of them have only PCR, and only one of them had no PCR in that period

## **CONCLUSIONS**

The average of all residents in the service, to the complication of posterior capsule rupture during the study period was 5.14% of surgeries.

Surgical stage where residents have shown less ability, requiring the preceptor run more often was the making of crystalline groove. Altogether there were 24 interventions by the preceptor

**KEYWORDS:** curve, learning, phacoemulsification, residents, cataract.

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 01 – Anatomia do olho Humano.  
Página 13.
- Figura 02 – Anatomia do Cristalino.  
Página 15.
- Figura 03 – Classificação das Cataratas LOCS II.  
Página 19.

## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 01 – tabulação residente A1.  
Página 28.
- Tabela 02 – tabulação residente A2.  
Página 29.
- Tabela 03 – tabulação residente A3.  
Página 30.
- Tabela 04 – tabulação residente A4.  
Página 31.
- Tabela 05 – tabulação residente A5.  
Página 32.
- Tabela 06 – tabulação residente A6.  
Página 33.
- Tabela 07 – taxa de complicações.  
Página 38.

- Gráfico 01 – residente A1.  
Página 35.
- Gráfico 02 – residente A2.  
Página 35.
- Gráfico 03 – residente A3.  
Página 36.
- Gráfico 04 – residente A4.  
Página 36.
- Gráfico 05 – residente A5.  
Página 37.
- Gráfico 06 – residente A6.  
Página 37.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| I. ANATOMIA SEGUIMENTO ANTERIOR.....    | 13 |
| II. CATARATA.....                       | 17 |
| III. CIRURGIA DE FACOEMULSIFICAÇÃO..... | 20 |
| IV. COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS.....        | 22 |
| V. PROJETO DE PESQUISA.....             | 23 |
| VI. RESULTADOS .....                    | 27 |
| VII. DISCUSSÃO .....                    | 39 |
| VII. CONCLUSÃO.....                     | 41 |
| REFERÊNCIAS .....                       | 42 |
| ANEXOS.....                             | 43 |

## ANATOMIA DO SEGUIMENTO ANTERIOR

O domínio da anatomia do segmento anterior do globo ocular é necessário para o aprendizado da cirurgia de catarata, os residentes em oftalmologia devem iniciar o treinamento cirúrgico apenas após o pleno conhecimento desse assunto. Assim permitirá que o cirurgião iniciante identifique mais rapidamente complicações Peri operatórias e entenda as novas e antigas técnicas cirúrgicas, bem como a modificação e aprimoramento das mesmas de acordo com a habilidade e experiência do cirurgião. O desenvolvimento das habilidades cirúrgicas só será possível após o domínio anatômico das estruturas envolvidas, permitindo ao residente e cirurgião em treinamento o seu avanço na curva de aprendizado na cirurgia de facoemulsificação para a extração da catarata.

O olho humano é dividido basicamente em dois segmentos: anterior e posterior. O primeiro será o nosso objeto de estudo nesse trabalho, e o mais importante para a curva de aprendizado em facoemulsificação. O segundo não é nosso objeto de estudo, porém o cirurgião em aprendizado deve dominar suas estruturas também para que possa reconhecer complicações no Peri operatório e no pós operatório de suas cirurgias, e antever uma não melhora significativa da acuidade visual pós cirurgia de facoemulsificação por problemas e doenças pré existentes no segmento posterior do globo ocular do paciente submetido à cirurgia de extração da catarata.

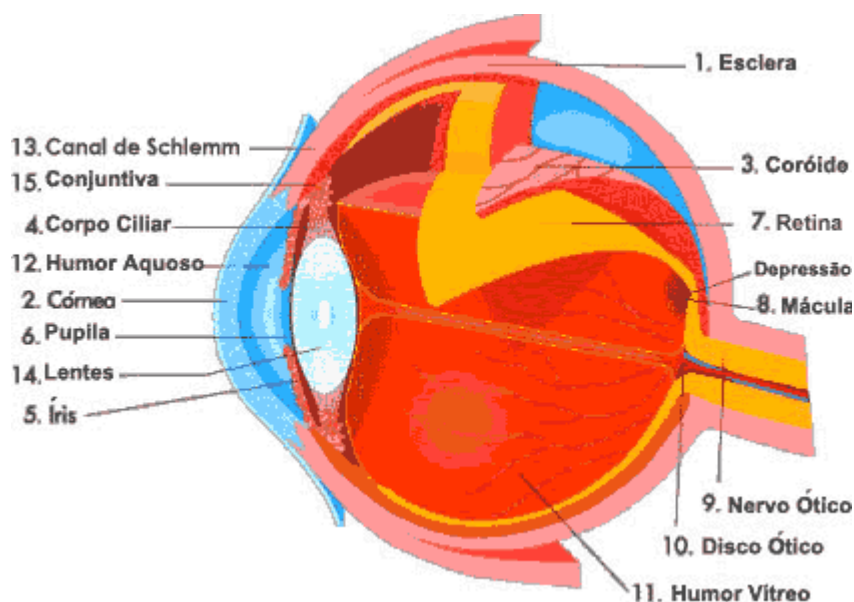


Fig. 01. Anatomia do olho. *Bianco, Carl MD.*

Classificando grosseiramente o globo ocular: O seguimento anterior é composto pela córnea, esclera anterior e conjuntiva, câmara anterior e posterior que é preenchida pelo humor aquoso e separadas pela íris-pupila, cristalino e zônulas, e enfim as estruturas do ângulo camerular: corpo ciliar e sistemas de drenagem do humor aquoso. O seguimento posterior é formado pela retina, coroide, esclera posterior e o humor vítreo. Sem esquecer óbvio das demais estruturas, não menos importante, como músculos extras e intraoculares, o nervo óptico e as estruturas da órbita do globo ocular: ossos, pálpebras e glândulas lacrimais.

#### Córnea:

Estrutura não vascularizada e altamente innervada, situada na parte mais anterior do globo ocular, constitui a lente com maior poder dióptrico do sistema óptico humano com aproximadamente 43 dioptrias. O baixo conteúdo de água, a orientação mais uniforme das fibras colágenas, o fato de ser avascularizada e seus nervos não possuírem bainha de mielina; contribuem para que a córnea seja transparente.

É dividida em cinco camadas: epitélio, camada de Bowman, estroma, membrana de Descemet e endotélio.

Epitélio – camada mais superficial, do tipo epitélio escamoso estratificado e não queratinizado. Cerca de 10% da espessura da córnea, tem alto poder de regeneração.

Camada de Bowman – uma vez lesada, ela não se regenera. Tem função de separar o estroma do epitélio e manter a sua integridade.

Estroma – cerca de 90% da estrutura corneana.

Membrana de Descemet – facilmente regenerada quando lesada, sua formação acontece aos quatro meses de gestação.

Endotélio – composto de células hexagonais em única camada. Quando ocorre perda de células endoteliais, aquelas células que sobraram deslocam-se na direção da área lesionada para preencher aquele espaço, aumentando seu tamanho (polimegatismo) e também alterando sua forma (pleomorfismo). Todo esse mecanismo é responsável pelo reparo do endotélio, leva-se em conta o fato de que a mitose nas células endoteliais adultas é lenta e escassa. O número de células tende a diminuir com a idade, pois raramente essas produzem mitoses. Assim, a lesão durante o procedimento cirúrgico deve ser evitada, pois sua densidade diminuiria, podendo levar a descompensação endotelial com edema e turvação do estroma.

Esclera: a aparência de porcelana esbranquiçada se contrapõe à córnea transparente devido ao maior conteúdo de água e orientação menos uniforme das fibras colágenas.

Limbo: o limbo cirúrgico (que se distingue do limbo histológico) compreende uma zona de dois mm de espessura que se divide em metade anterior azul-acinzentada

ao redor da córnea clara, e metade posterior (branca) recobrimdo a malha trabecular. O conhecimento desses marcos anatômicos é importante ao cirurgião do segmento anterior.

**Câmara anterior:** espaço preenchido por humor aquoso, entre a íris-pupila posteriormente e a córnea anteriormente. Sua profundidade tende a ser menor em hipermetropes, que requerem especial atenção ao dano endotelial na cirurgia de catarata. E sua profundidade tende a ser maior em míopes.

**Íris:** separa a câmara anterior da câmara posterior. O músculo dilatador da pupila orienta-se paralelamente ao epitélio, anterior a ele, e se contrai em resposta a estímulos simpáticos adrenérgicos, além de provável inibição parassimpática colinérgica. Seu antagonista, o esfíncter da íris, é composto por uma faixa circular de músculo liso no estroma profundo rodeando a margem pupilar, e recebe inervação parassimpática, respondendo também farmacologicamente a estímulos colinérgicos como o do medicamento carbacol.

**Corpo ciliar:** tem a função de produzir o humor aquoso, que irá preencher a câmara anterior, e a função de acomodação do cristalino. Divide-se anteriormente em pars plana e posteriormente em pars plicata. A pars plana é o ponto de abordagem cirúrgica posterior mais seguro, sendo utilizada em vitrectomias e injeções intraoculares, entre 3,5 e 4 mm do limbo. A pars plicata contém os processos ciliares, onde se produz o humor aquoso nas células epiteliais não pigmentares, e onde se inserem as fibras zonulares que sustentam o cristalino.

#### CRISTALINO:

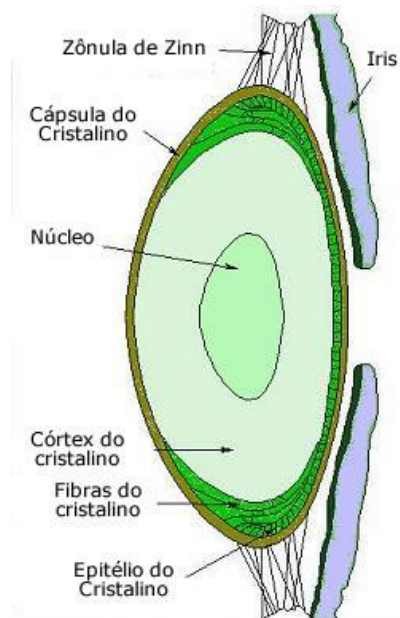


Fig. 02. Cristalino. *Miranda, Victor S. 2013*

Cristalino: poder refrativo menor do que a córnea, é uma lente biconvexa do sistema refrativo do globo ocular, situada atrás da íris. É um tecido avascular, dependendo do humor aquoso e do humor vítreo para a sua nutrição. Seu diâmetro anteroposterior aumenta gradativamente com a idade. Dividido histologicamente em cápsula, epitélio, córtex e núcleo. Ligado ao corpo ciliar através das zônulas.

Cápsula é uma membrana basal que recobre a superfície do cristalino, apresentando-se duas vezes mais espessa na cápsula anterior do que na posterior, o que a torna suscetível a roturas durante a cirurgia de catarata.

O Epitélio, localizado logo abaixo da cápsula anterior e equatorial, não é encontrado junto à cápsula posterior. A ausência de células epiteliais na cápsula posterior torna possível sua transparência após a cirurgia de catarata, no entanto a migração e proliferação de células epiteliais após a cirurgia pode formar uma opacidade granular da cápsula posterior.

Córtex é a estrutura composto pelas fibras mais jovens do cristalino logo abaixo da cápsula até o núcleo.

Núcleo é a estrutura mais interna do cristalino, composto pelas fibras mais envelhecidas e mais compactadas.

As fibras da Zônula originam se da pars plicata do corpo ciliar, e se inserem na cápsula do cristalino ao redor do equador. Caso não estejam íntegras, pode levar a complicações no per e no pós operatório na cirurgia de catarata, como perda vítrea, mergulho do cristalino na cavidade vítrea e deslocamento da lente intraocular. Assim, antes de implantar a LIO, o cirurgião deve se certificar de que a cápsula posterior e a zônula estão íntegras.



## **CATARATA**

O cristalino normal é transparente; qualquer opacidade congênita ou adquirida na cápsula ou na substância do cristalino, independente do seu efeito sobre a visão, é uma catarata.

Em crianças, a catarata pode estar presente já ao nascimento – catarata congênita, ou pode se desenvolver nos primeiros anos de vida – catarata infantil. Dois terços dos casos são bilaterais e a causa é identificada em aproximadamente metade dos casos. Normalmente causado por mutações genéticas ou erro no desenvolvimento embrionário do olho, também comumente causada por agressões intrauterinas como infecções – por exemplo, a rubéola. O momento da cirurgia de correção da catarata congênita-infantil é crucial, e o prognóstico visual é diretamente relacionado com a idade que os pacientes são diagnosticados e tratados. A cirurgia envolve capsulorrexia anterior, aspiração do conteúdo do cristalino, capsulorrexia da cápsula posterior, vitrectomia anterior restrita e implantação de LIO, se adequado. Implante de LIO vem sendo cada vez mais realizado em crianças pequenas e, até mesmo, em bebês, e parece ser eficaz e seguro em casos selecionados. O conhecimento do índice de alteração miópica que ocorre no olho em desenvolvimento, combinada a uma biometria precisa, permite o cálculo do poder de uma LIO com vistas à hipermetropia inicial (corrigível com óculos) que, idealmente, decrescerá até a emetropia mais tarde. Entretanto, a refração final é variável e a emetropia na vida adulta não pode ser garantida.

O cristalino aumenta em volume e tamanho ao longo da vida desde o nascimento, além de mudar sua coloração naturalmente para amarelado e próximo ao marrom com o envelhecimento. Suas fibras se tornam também mais duras e compactadas, levando a alterações como esclerose nuclear e presbiopia. Essas alterações são consideradas normais no processo de envelhecimento. A prevalência de catarata se modifica conforme a idade e a região estudada, aumentando com o envelhecimento e o seu aparecimento é mais precoce em países tropicais, ao passo que em países temperados, o seu desenvolvimento é mais frequente em pessoas mais idosas.

A catarata representa cerca de 40% dos casos de deficiência visual no mundo e o único tratamento eficaz é o cirúrgico. É necessário estabelecer estratégia de saúde pública para oferecer cirurgia segura, eficiente e efetiva na oferta de oportunidades nos serviços existentes. A cegueira por catarata incapacita o indivíduo, aumenta sua dependência, reduz sua condição social, a autoridade na família e comunidade, bem como o aposenta precocemente da vida. Estudos recentes sugerem que a restauração da visão pela cirurgia de catarata produz benefícios econômicos e sociais para a família, para o indivíduo e a sociedade. As dificuldades na oferta de cirurgias variam conforme as regiões, estando disponível para a maior parte da população nos países desenvolvidos, chegando a ser a cirurgia mais realizada nas pessoas idosas em vários deles. Nos países em desenvolvimento, a situação varia conforme as regiões ou países, como na África, em que a disponibilidade de oftalmologistas é muito pequena e a oferta

de cirurgias escassa. Varias estratégias já foram tentadas, incluindo o treinamento de cirurgiões gerais ou técnicos em saúde para realizar a cirurgia, porém os resultados foi muito insatisfatório. Não se conseguiu diminuir o número de deficientes visuais por catarata, uma vez que grande número de pessoas se tornou afático. É necessário aumentar o número de cirurgias com implante de lentes intraoculares e providenciar a correção óptica residual. A colaboração da população das comunidades em regiões menos desenvolvidas é necessária para a divulgação e diminuição de barreiras. A discussão com essas pessoas aumenta o conhecimento sobre a doença e a aceitação da cirurgia.

Como resultado do entendimento das causas prevalentes de cegueira no mundo após a avaliação mundial de 1993 e 1996, e o envelhecimento da população, a OMS e o IAPB (International Agency for Prevention of Blindness) lançaram, em conjunto com várias organizações governamentais e não governamentais, o programa Vision 2020 – the Right to Sight. Esse programa consta de três grandes objetivos: controle específico das doenças, desenvolvimento de recursos humanos e infraestrutura e tecnologia apropriada. Nos primeiros cinco anos, as doenças que deveriam ser atendidas são: catarata, tracoma, oncocercose, doenças infantis evitáveis, vícios de refração não corrigidos e baixa visão, devendo haver diferenças de acordo com os países. Os ajustes regionais foram sendo feitos de acordo com a importância dessas doenças. Na América Latina, a catarata, vícios de refração, retinopatia da prematuridade e baixa visão são as doenças escolhidas como objetivo do programa.

O projeto Zona Livre de Catarata trouxe dados sobre causas de deficiência visual no país: encontrou-se um percentual de 2% das pessoas com mais de 50 anos com catarata e deficiência visual que necessitam de cirurgia. A população com mais de 50 anos de idade é estimada em 10 a 13% do total, o que, para a população de 180 milhões de brasileiros, leva a 360.000 pacientes necessitando de cirurgia de catarata.

Dentre os fatores de riscos para catarata, podemos citar o fumo, a luz ultravioleta, o álcool e a oxidação. O tabagismo é associado ao risco de desenvolver catarata, principalmente associado aos tipos de catarata nuclear e subcapsular posterior, provavelmente causada pelo estresse oxidativo. A radiação ultravioleta, principalmente raios UVB, tem associação com o desenvolvimento de catarata cortical, aumentando o seu risco de aparecimento. Alguns estudos sugerem que o álcool aumenta o risco de aparecimento de cataratas subcapsular posterior e nuclear; por outro lado, quando se associam uso exagerado de bebidas alcoólicas e fumo, o efeito do álcool aparece como protetor, ou seja, diminuindo o risco – a justificativa seria o efeito antioxidante do álcool, aparentemente protetor. O estresse crônico que advém do envelhecimento, da exposição crônica aos raios ultravioletas e da oxidação é um dos fatores relacionados à formação de catarata. Algumas substâncias poderiam atuar para evitar a catarata ou diminuir sua formação atuando como antioxidantes: como a vitamina C e a vitamina E. O tratamento com oxigênio hiperbárico também foi associado ao desenvolvimento de catarata, explicado pelo mecanismo da oxidação.

## CLASSIFICAÇÃO DE CATARATA SENIL – CLASSIFICAÇÃO DE LOCS II

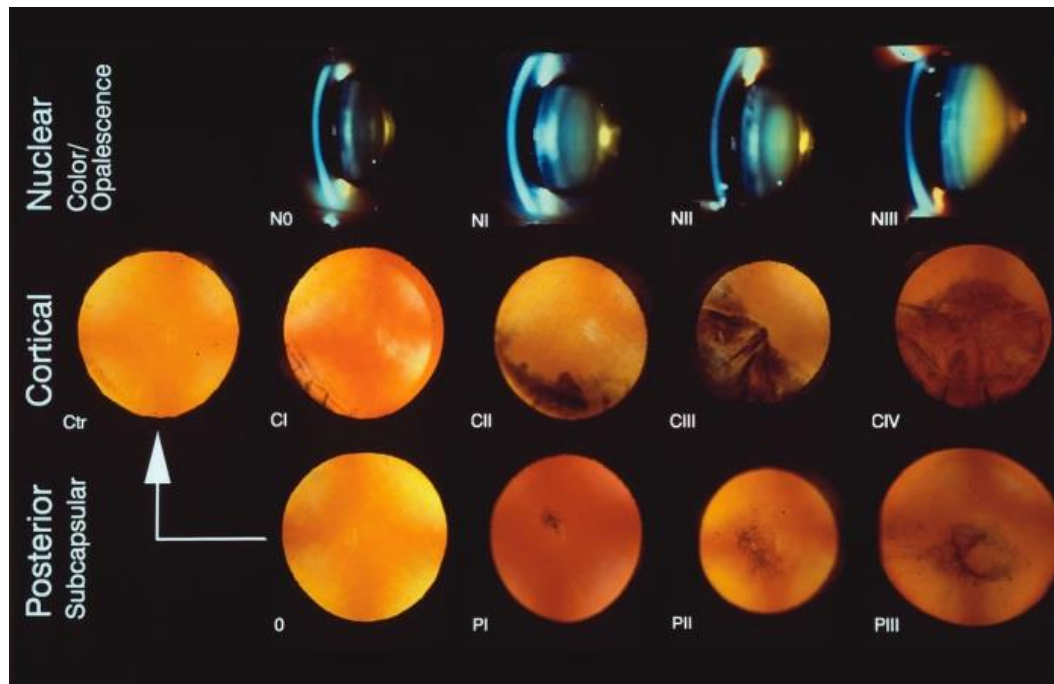


Fig. 03. Classificação de LOCS II. (Chylack LT, Leske MC, McCarthy D, et al: *Lens opacities classification system II [LOCS II]*. Arch Ophthalmol 107:991, 1989. Copyright 1989, American Medical Association).

O Sistema de classificação pela opacidade das lentes - II (LOCS II) possui padrões de classificação fotográficas. N = fotografias nucleares. Estágio 0 = normal; I-III = várias fases de catarata nuclear. Para opacificação nuclear, a opacificação média em toda a região nuclear é usada. Uma opacificação que é menor do que ou igual a 0, a fotografia Padrão = grau 0 ; Se a opacificação é inferior ou igual ao modelo I , o grau é 1, e assim por diante . C fotografias cortical. 0 -Trace (Tr ) = normal; I- IV = várias etapas de catarata cortical (cerca de  $\frac{1}{4}$  CII , CIII  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{3}{4}$  CIV . CV  $> \frac{3}{4}$  ) . P = Fotografias subcapsular posterior. 0 = normal; I-III = várias fases de catarata subcapsular posterior.

## **A CIRURGIA DE FACOEMULSIFICAÇÃO**

Na cirurgia de facoemulsificação a incisão é menor do que o método extracapsular de extração do cristalino-catarata, tornando-se a cirurgia mais segura, uma vez que a descompressão do olho é evitada. O procedimento de facoemulsificação também está associado a um menor astigmatismo no pós-operatório e a uma estabilização mais rápida da refração, em geral três semanas. Uma desvantagem da FACO é a necessidade de equipamento mais complexo para extrair a catarata pela menor incisão, necessitando assim de um maior treinamento para o domínio da técnica.

Através do equilíbrio da fluídica com a irrigação intraocular e a taxa de fluxo de aspiração mantém-se a estabilidade do olho durante a cirurgia, facilitando a atração do material do cristalino para a ponteira do facoemulsificador. Durante a oclusão da caneta cria-se o vácuo, com isso diminui o tempo de aspiração das massas. A ponteira vibra em uma frequência ultrassônica, causando emulsificação do material do cristalino para a sua posterior aspiração.

A técnica cirúrgica consiste em duas pequenas incisões corneanas distintas, separadas em 60° a 90° uma da outra, a principal medindo cerca de 2,75mm. Injeção de substância viscoelástica para manter a câmara anterior formada e proteger o endotélio. Confeção de uma capsulorrexis central contínua e curvilínea. Hidrodissecção entre o núcleo e o córtex, de modo que o núcleo possa ser girado com mais facilidade e segurança. Divisão do núcleo do cristalino e sua emulsificação com posterior aspiração. Limpeza dos restos corticais. Inserção da lente intraocular dobrável com auxílio de um injetor. Aspiração do viscoelástico e hidratação das incisões para sela-las.

A técnica de “dividir e conquistar” ou dos quatro quadrantes para a remoção do núcleo é bem adequada para o cirurgião em treinamento, pois é bastante segura. No início do aprendizado na fase “esculpir” é realizado um suco de 3/4 a 2/3 de espessura do cristalino, o núcleo é girado e um segundo sulco é confeccionado a 90° do primeiro. Os instrumentos são colocados em paredes opostas do sulco e o núcleo é fraturado aplicando forças em direções opostas. Após a divisão dos quatro quadrantes, cada um deles é emulsificado e aspirado.

A técnica de Phaco choper nuclear demanda muita experiência, mas tem a vantagem de exigir menos gasto de energia. No corte horizontal, o aparelho *chopper* de ponta romba é colocado na horizontal, por baixo da cápsula e, então, girado verticalmente ao atingir o equador; seguindo com o movimento horizontal em direção a caneta do facó realizando assim a fratura do núcleo para posterior emulsificação e aspiração.

A técnica de Stop and Chop foi a primeira técnica descrita, porém necessita de uma experiência do cirurgião maior do que na técnica de dividir e conquistar. Realizado apenas um sulco no cristalino na profundidade também de  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{3}{4}$  de espessura do núcleo. É uma técnica que demanda mais experiência, pois a fratura do núcleo do cristalino em um único sulco deixa a cirurgia com menos espaço intraocular para trabalhar a emulsificação e aspiração, aumentando assim a taxa de complicações nas mãos de cirurgiões menos experientes.

## **COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS NO PERIOPERATÓRIO**

Inúmeras são as complicações que podem ocorrer durante a cirurgia de facoemulsificação, com o aprimoramento da técnica e novas tecnologias vem diminuindo a incidência dessas complicações nas cirurgias; sendo mais comum nos cirurgiões em aprendizados e iniciantes, diminuindo com o passar da curva de aprendizado. Sem dúvida a mais temida e comentada complicação entre as cirurgias de cirurgiões inexperientes em treinamento é a ruptura de cápsula posterior. A RCP pode ser uma complicação grave, muitas vezes necessitando de um acompanhamento mais prolongado do paciente no pós-operatório. Os sinais durante a cirurgia de que pode ter ocorrido uma RCP é o aprofundamento súbito da câmara anterior e dilatação momentânea, o núcleo não vem em direção à ponteira durante a aspiração. Caso seja percebida uma RCP, deve se parar a irrigação e aspiração da caneta, injetar viscoelástico para evitar o prolapso do vítreo e seguir a cirurgia com aspiração a seco.

Deslocamento de fragmentos do cristalino para o vítreo: pode resultar em glaucoma ou uveíte causado pela inflamação local.

Deslocamento posterior da lente intraocular para o vítreo: pode resultar em hemorragia vítrea, descolamento de retina, uveíte ou edema macular.

Hemorragia supracoroidiana: rompimento de uma artéria ciliar posterior longa ou curta, com sangramento no espaço supracoroideano, pode levar a hemorragia expulsiva. Fatores de risco são idade avançada, glaucoma, maior comprimento axial e perda vítrea durante a cirurgia.

Edema de córnea: transitório, causado pelo trauma ao endotélio. Melhora em alguns dias após a cirurgia.

Contração capsular anterior: causado pela rexis pequena, ocorre em semanas após a cirurgia. Seu tratamento pode ser feito com YagLaser capsulotomia.

Opacidade de cápsula posterior: complicação tardia, determinada pelo tipo de lente intraocular adaptado ou por doenças pré-existentes como a diabetes. Podem ser identificadas as pérolas de Elschnig, demonstrando uma opacidade do eixo visual importante. Seu tratamento pode ser feito com YagLaser capsulotomia.

Endoftalmite é uma complicação muito grave! Incidência de 0,15%. Cursa com dor ocular e baixa da acuidade visual, turvação corneana, hipópio e vitreíte. Em torno de 90% das endoftalmites são causadas por microrganismos gram negativo (Stafilo e Strepto da própria flora da pálpebra), tratamento é feito com cirurgia de vitrectomia pars plana e antibiótico intravítreo.

Descolamento de retina: geralmente do tipo regmatogênico. Fatores de risco para sua ocorrência são a alta miopia, RCP e a perda vítrea.

## **PROJETO DE PESQUISA**

### **1. INTRODUÇÃO - DESCRIÇÃO DA PESQUISA**

A principal causa de cegueira mundial é a catarata, sendo a remoção cirúrgica o único tratamento. Melhorando significativamente a qualidade de vida dos pacientes com catarata que submetem-se a cirurgia de remoção do cristalino opaco. O presente trabalho analisou a curva de aprendizado na técnica de remoção do cristalino opaco pela facoemulsificação por residentes de oftalmologia do último ano em nosso serviço no Hospital das Clínicas da UFPR.

Foi realizado um estudo prospectivo no Departamento de Oftalmologia do Centro da Visão do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná sob a orientação inicial do Prof. Dr. Glauco Henrique Reggiani Mello e sobre a supervisão direta dos preceptores de cirurgia do serviço. Foram incluídos residentes de oftalmologia do terceiro ano em treinamento de Facoemulsificação.

Pacientes foram submetidos a bloqueio peribulbar. A técnica escolhida para iniciar o treinamento foi: incisão corneana com lâmina bisturi de 2.75mm; a capsulorrexia curvilínea foi confeccionada; após o cristalino ser hidrodissecado de sua cápsula, foi usada a técnica de "stop-and-chop" ou de "dividir e conquistar" para a facoemulsificação e aspiração de massas; sempre que possível foram usadas lentes intraoculares dobráveis em acrílico no saco capsular posterior; fechamento da incisão foi realizado com ponto de Nylon 10.0 quando esta não foi auto selante.

Para acompanhar o desenvolvimento da curva de aprendizado foi desenvolvido um questionário. As principais etapas da cirurgia foram identificadas:

- 1) Incisão;
- 2) Capsulorrexia;
- 3) Hidrodissecção;
- 4) Confeção de sulco e fratura;
- 5) Aspiração de massas;
- 6) I. A.;
- 7) Colocação de lente;
- 8) Fechamento da incisão;

As habilidades foram caracterizadas em "executou sem problemas", "executou com problemas" e "preceptor executou". Também entrou na análise como variável o tempo cirúrgico, energia utilizada e complicações.

### **2. OBJETIVOS**

O Objetivo do nosso trabalho foi analisar a curva de aprendizado dos médicos residentes em Oftalmologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná nas diferentes etapas da cirurgia de facoemulsificação, descobrir qual a etapa o residente tem mais dificuldade e necessita do auxílio do preceptor mais frequentemente. E utilizarmos as informações obtidas para aprimorar e organizar o ensino posteriormente. Bem como avaliar a taxa de complicações nas cirurgias iniciais, principalmente a complicação de ruptura de cápsula posterior durante a cirurgia.

### 3. HIPÓTESES TESTADAS

Número de cirurgias necessárias para adquirir habilidades para realizar todas as etapas da cirurgia de facoemulsificação. Comparar residentes do terceiro ano que estão em fase de aprendizado. Qual etapa cirúrgica necessita de maior número de intervenções por parte do preceptor durante o aprendizado da habilidade de facoemulsificação pelos residentes de oftalmologia. A média de complicações Perioperatória, principalmente a ruptura de cápsula posterior em nosso serviço pelos residentes em treinamento.

### 4. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Residentes em oftalmologia nos Estados Unidos gastam uma grande proporção de seu treinamento cirúrgico aprendendo facoemulsificação. As taxas de complicações e a eficiência da facoemulsificação aumentam significativamente com o avanço da experiência cirúrgica nos primeiros casos de facoemulsificação por residentes<sup>6</sup>.

### 5. CASUÍSTICA

A catarata é a principal causa de cegueira, sendo responsável por 50% da cegueira mundial<sup>1</sup>. Embora um progresso significativo tenha sido feito para identificar fatores de risco para catarata, não há prevenção primária comprovada ou tratamento médico. A remoção cirúrgica da catarata continua sendo o único tratamento<sup>2</sup> e proporciona melhora da produtividade no trabalho, e estimula indivíduos economicamente inativos a procurar trabalho remunerado<sup>3</sup>.

### 6. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo prospectivo no Departamento de Oftalmologia do Centro da Visão do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Foram incluídos residentes de oftalmologia do terceiro ano em treinamento de Facoemulsificação.

Todas as etapas das cirurgias foram desenvolvidas com acompanhamento de preceptor. Quanto o residente encontrou dificuldade, a etapa foi realizada pelo preceptor.

Pacientes foram submetidos a bloqueio peribulbar. A técnica escolhida para iniciar o treinamento foi: incisão corneana com lâmina bisturi de 2.75mm; a capsulorrexia curvilínea foi confeccionada; após o cristalino ser hidrodissecado de sua cápsula, foi usada a técnica de "stop-and-chopp" ou de "dividir e conquistar" para a facoemulsificação e aspiração de massas; sempre que possível foram usadas lentes intraoculares dobráveis em acrílico no saco capsular posterior; fechamento da incisão foi realizado com ponto de Nylon 10.0 quando esta não foi auto selante.



Para acompanhar o desenvolvimento da curva de aprendizado foi desenvolvido um questionário. As principais etapas da cirurgia foram identificadas:

- Incisão;
- Capsulorrexix;
- Hidrodissecção;
- Confecção de sulco e fratura;
- Aspiração de massas;
- IA.;
- Colocação de lente;
- Fechamento da incisão;

As habilidades foram caracterizadas em “executou sem problemas”, “executou com problemas” e “preceptor executou”.

## 7. RESULTADOS ESPERADOS.

Algumas etapas da cirurgia como capsulorrexix e emulsificação do núcleo demandam maior número de repetições para adquirir competência. Além disso, o tempo cirúrgico, complicações e energia usada devem diminuir com o aumento da experiência do cirurgião.

## 8. ANÁLISE CRÍTICA DE RISCOS E BENEFÍCIOS

Os riscos cirúrgicos mais comuns em cirurgia de facoemulsificação com médicos residentes são ruptura de cápsula posterior (4,9%), perda vítrea (3,4%), retenção de fragmentos do núcleo (0,4%) e lesões na incisão operatória (0,4%) - incluindo queimaduras ou pequenos descolamentos na membrana de Descemet<sup>6</sup>. A acuidade visual final após correção melhora em média quatro linhas<sup>6</sup>.

## 9. DURAÇÃO TOTAL DA PESQUISA.

A partir da aprovação do CEP/SD (em 22 de abril de 2013, conforme Anexo 01 na página 43) até fevereiro de 2014.

## 10. CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA.

Falta de materiais ou instrumentos cirúrgicos que inviabilizem a execução das cirurgias. O que ocorreu em alguns períodos da pesquisa: o aparelho de facoemulsificador quebrou, tendo seu conserto certa demora por necessitar de licitações visto que o projeto foi realizado em um serviço público. Falta de lentes intraoculares na dioptria necessária e viscoelásticos a pronta entrega, necessitando remarcar as cirurgias. Falta de preceptor a disposição no dia da cirurgia, fato esse que ocorreu por um determinado tempo durante a pesquisa devido à greve de funcionários do serviço. Porém nenhum desses fatores obrigou a encerrar a pesquisa por definitivo, apenas suspende lá por um determinado tempo.

## 11. LOCAL ONDE FOI REALIZADA A PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Centro Cirúrgico do Centro da Visão do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

## 12. DEMONSTRATIVO DA EXISTÊNCIA DA INFRA-ESTRUTURA NECESSÁRIA

Não foi necessária nenhuma infraestrutura extra. Tudo foi realizado utilizando os mesmos aparelhos que já são utilizados diariamente.

## 13. PROPRIEDADE DAS INFORMAÇÕES

As informações coletadas ficarão de posse dos autores da pesquisa para análise e estudo estatístico posterior.

## 14. INFORMAÇÕES RELATIVAS AO SUJEITO DA PESQUISA E CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO A ESTUDAR

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos e de todas as classes sociais. Não foram incluídos crianças e adultos com comorbidades que necessitam de cirurgias em ambiente hospitalar.

## 15. FONTES DE MATERIAL DA PESQUISA

Os pacientes selecionados eram oriundos do Ambulatório de Catarata do Centro da Visão HC/UFPR que aguardavam cirurgia de catarata. Todos eles possuem registro e prontuários no Hospital de Clínicas/ UFPR para análises posteriores caso sejam necessárias.

## 16. PLANOS PARA O RECRUTAMENTO DO SUJEITO DA PESQUISA

Os critérios de inclusão foram:

- 1) Acuidade visual (AV) pré-operatória inferior a 20/40;
- 2) Catarata com algumas características específicas como: ser do tipo nuclear, de densidade de duas a três cruces, com subcapsular associada somente quando esta não prejudicasse de forma significativa a visualização do fundo de olho e que não apresentasse extensos pontos de aderência à cápsula posterior.
- 3) Pacientes sem risco cirúrgico e anestésico que necessite de cirurgia em ambiente hospitalar.

Os critérios de exclusão foram:

- 1) Pacientes com catarata secundária a comorbidades oculares ou com comorbidades anatomofuncionais prévias à cirurgia,
- 2) Catarata com densidade quatro cruzeiros de forma que prejudicasse a visualização do fundo de olho;
- 3) Catarata secundária a traumas;
- 4) Catarata congênita.

#### **17. MEDIDAS DE PROTEÇÃO OU MINIMIZAÇÃO DE QUALQUER RISCO EVENTUAL**

As cirurgias foram exclusivamente realizadas no Centro Cirúrgico do Centro da Visão HC/UFPR com acompanhamento de preceptor. Qualquer dificuldade do cirurgião em treinamento houve intervenção do preceptor.

#### **18. PREVISÃO DE RESSARCIMENTO DE GASTOS AOS SUJEITOS DA PESQUISA.**

Os sujeitos da pesquisa não tiveram gastos adicionais. Todo o processo foi realizado conforme as diretrizes do SUS.

#### **19. RESULTADOS ENCONTRADOS**

Ao final das cirurgias do período, foi respondido o questionário sobre como decorreu a cirurgia; na sequência foi tabulado e será demonstrado a seguir, dividindo as tabelas para cada residente.

As habilidades serão caracterizadas em “executou sem problemas” (NÚMERO 1), “executou com problemas” (NÚMERO 2) e “preceptor executou” (NÚMERO 3).

A sequência das cirurgias não necessariamente está na sua ordem e a quantidade do número de cirurgias realizadas por cada residente não condiz com a realidade também, pois o trabalho durou apenas em um período do treinamento desses residentes. Sendo que eles já haviam realizado algumas cirurgias de facoemulsificação no serviço antes mesmo do trabalho ser iniciado, e também houve o viés de preenchimento de todos os questionários após cada cirurgia, dificultado pela colaboração da equipe toda e do mecanismo de funcionamento do centro cirúrgico do serviço.

## RESIDENTE A1

| Incisão | Capsulorrexix | Hidrodissociação | Confecção do sulco | Aspiração do núcleo | I.A. | Colocação da LIO | Fechamento da incisão |
|---------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|------|------------------|-----------------------|
| 2       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 2                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 2             | 1                | 3                  | 1                   | 1    | 3                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 2                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 2             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 2                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 2    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 3                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 2       | 3             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 3                | 3                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 3    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 2    | 1                | 1                     |
| 2       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 2                | 3                     |
| 1       | 3             | 3                | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 2             | 1                | 3                  | 2                   | 2    | 2                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 3                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 2    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 2                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1                | 1                  | 1                   | 1    | 2                | 1                     |

Foram analisadas vinte e duas cirurgias do residente A1, a etapa em que ele teve mais dificuldade e o preceptor precisou intervir mais vezes foi a confecção do sulco cristalino. Houve a intervenção do preceptor durante a confecção do sulco cristalino em 18,18% das cirurgias realizadas por esse residente durante o estudo. Durante as etapas de incisão e aspiração do núcleo, o preceptor não precisou intervir em nenhuma das vinte e duas cirurgias realizadas pelo residente A1 das quais foram analisadas nesse trabalho.

## RESIDENTE A2

| Incisão | Capsulorrexix | Hidrodissecção | Confecção do sulco | Aspiração do núcleo | I.A. | Colocação da LIO | Fechamento da incisão |
|---------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|------|------------------|-----------------------|
| 1       | 2             | 1              | 3                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1              | 3                  | 2                   | 3    | 3                | 1                     |
| 1       | 1             | 1              | 3                  | 1                   | 1    | 2                | 2                     |
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 2    | 1                | 1                     |
| 2       | 2             | 1              | 2                  | 2                   | 2    | 3                | 2                     |
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 2                   | 1    | 2                | 1                     |
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |

O residente A2 foi quem menos preencheu os questionários, ele tabulou apenas oito cirurgias suas durante o período do estudo. Dessas, o preceptor interviu em quatro cirurgias, metade delas. Sendo que a etapa em que o preceptor mais teve que intervir foi a confecção do sulco cristalino, em 37,5% das cirurgias realizadas pelo residente A2. Durante a etapa de hidrodissecção, o residente realizou sem problemas e sem auxílio direto do preceptor em todas as oito cirurgias realizadas por ele.

## RESIDENTE A3

[illegible]

Um pouco diferente dos outros residentes analisados, o preceptor precisou intervir mais vezes nas cirurgias realizadas pelo residente A3 durante a etapa do IA ou a aspiração do córtex, intervindo em 30,43% das cirurgias realizadas por esse residente durante nosso estudo. Mas a confecção do sulco cristaliniano foi uma etapa em que o residente A3 teve dificuldade expressiva também, tendo o preceptor intervindo em 26,08% das cirurgias estudadas. As etapas em que o preceptor menos interviu nas cirurgias do residente A3 foram a incisão e a hidrodissecção do núcleo cristaliniano, em apenas 4,34% das cirurgias tabuladas.

## RESIDENTE A4

| Incisão | Capsulorrexix | Hidrodissecção | Confecção<br>Do sulco | Aspiração<br>do núcleo | I.A. | Colocação<br>da LIO | Fechamento<br>da incisão |
|---------|---------------|----------------|-----------------------|------------------------|------|---------------------|--------------------------|
| 1       | 2             | 1              | 1                     | 1                      | 2    | 2                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 3                   | 3                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 2                        |
| 1       | 1             | 1              | 3                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 2                     | 2                      | 2    | 1                   | 1                        |
| 1       | 2             | 1              | 3                     | 3                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 2             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 2             | 2              | 1                     | 1                      | 3    | 3                   | 1                        |
| 2       | 1             | 1              | 2                     | 1                      | 1    | 2                   | 2                        |
| 2       | 1             | 3              | 3                     | 2                      | 2    | 1                   | 1                        |
| 1       | 3             | 3              | 3                     | 3                      | 3    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 3                      | 2    | 3                   | 3                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 2                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 2                     | 1                      | 1    | 2                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 2             | 1              | 1                     | 3                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 2                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 2                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 2                   | 1                        |
| 1       | 2             | 1              | 3                     | 3                      | 1    | 2                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 2                     | 1                      | 1    | 2                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 2                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 2                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 1       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |
| 2       | 1             | 1              | 1                     | 1                      | 1    | 1                   | 1                        |

O residente A4 foi quem mais teve cirurgias estudadas, quem mais preencheu os questionários e teve os resultados tabulados de suas cirurgias. No total foram trinta e seis cirurgias estudadas. As etapas em que o preceptor mais teve que intervir foram a confecção do sulco e a aspiração do núcleo. Houve essa intervenção em 13,88% das cirurgias, para cada variável. E o preceptor não precisou intervir em nenhuma incisão.

## RESIDENTE A5

| Incisão | Capsulorrexix | Hidrodissecção | Confecção do sulco | Aspiração do núcleo | I.A. | Colocação da LIO | Fechamento da incisão |
|---------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|------|------------------|-----------------------|
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 2    | 1                | 1                     |
| 1       | 3             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 3                | 2                     |
| 1       | 1             | 1              | 3                  | 2                   | 2    | 1                | 1                     |
| 2       | 1             | 1              | 3                  | 1                   | 1    | 1                | 2                     |
| 1       | 1             | 2              | 2                  | 2                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 2             | 2              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 2       | 3             | 1              | 2                  | 1                   | 2    | 1                | 1                     |
| 2       | 1             | 1              | 3                  | 3                   | 3    | 2                | 1                     |
| 1       | 3             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 3       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |
| 1       | 1             | 1              | 1                  | 1                   | 1    | 1                | 1                     |

O residente A5 preencheu treze questionários de suas cirurgias realizadas no período em que o estudo o acompanhou. Durante essas cirurgias, o cirurgião preceptor não precisou intervir em nenhuma das trezes cirurgias nas etapas cirúrgicas de hidrodissecção do núcleo cristalino de sua cápsula e nem mesmo no final durante o fechamento da incisão. As etapas em que o preceptor mais teve que intervir, se assemelhando com os outros residentes analisados, foram nas etapas de capsulorrexix e confecção do sulco e fratura do núcleo cristalino. Essa intervenção ocorreu em 23,07% das cirurgias, para cada variável.



## RESIDENTE A6

[illegible]

O segundo residente que teve mais cirurgias tabuladas e estudadas foi o A6 com trinta e duas cirurgias analisadas. Um pouco diferente também da média geral, na qual ocorreu mais intervenção do preceptor na confecção do sulco; a etapa em que o preceptor mais precisou intervir nas cirurgias do residente A6 foi durante o IA ou aspiração do córtex, em 12,5%. Durante a confecção do sulco para esse residente, o preceptor interviu em 9,37% das cirurgias estudadas. Sendo que não houve intervenção do preceptor durante as etapas de hidrodissecção e fechamento das incisões.

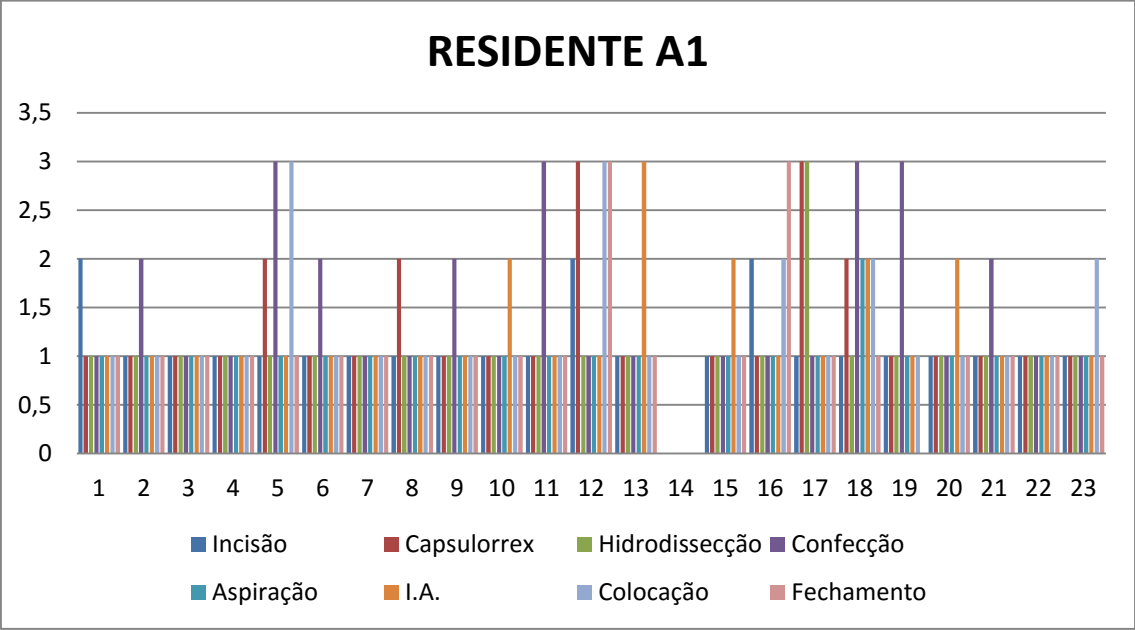
Contabilizando todas as cirurgias realizadas pelos 6 residentes do terceiro ano do serviço de oftalmologia do Hospital das Clínicas do UFPR, a etapa em que o preceptor mais interviu foi durante a confecção do sulco e fratura do núcleo cristalino; em 17,91% das cirurgias realizadas houve a necessidade de intervenção do cirurgião preceptor nessa etapa cirúrgica. Seguida das etapas de IA ou aspiração do córtex cristalino; capsulorrexise; colocação da LIO, emulsificação e aspiração do núcleo cristalino; fechamento da incisão; hidrodissecção do núcleo cristalino de sua cápsula; e por fim, a incisão.

A partir dessas tabelas, foram criados gráficos para melhor visualização do progresso de aprendizado dos residentes.

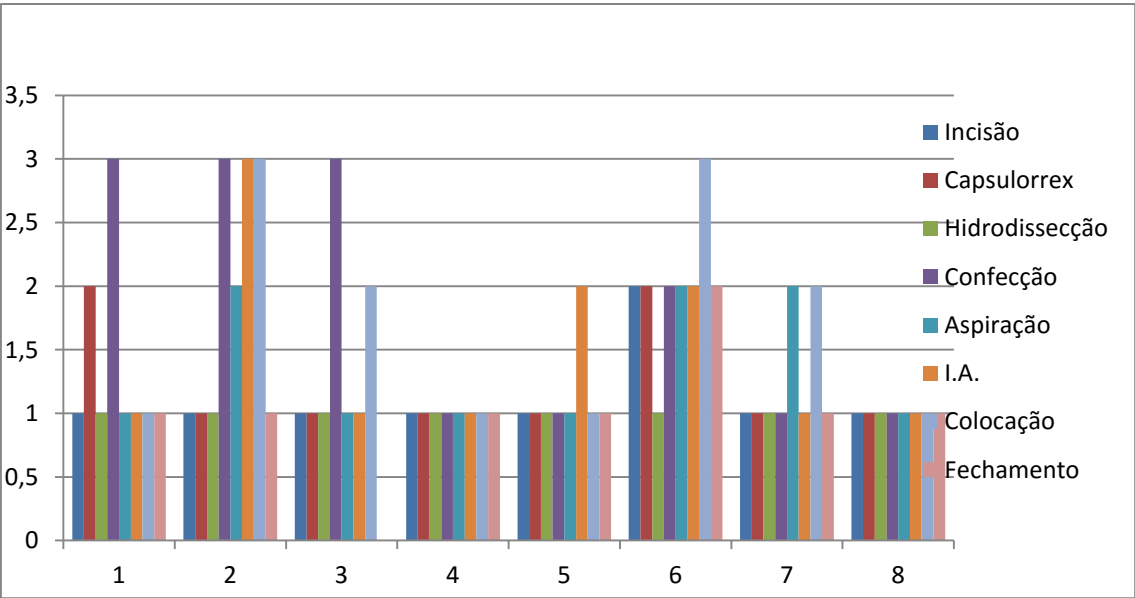
Demonstrado na sequência do trabalho, novamente dividido por residentes.

Igualmente as tabelas anteriores, nos gráficos a nota 01 significa que o residente em aprendizado realizou aquele passo cirúrgico sozinho e sem problemas; a nota 02 significa que o residente executou aquele passo cirúrgico sozinho; porém com dificuldades; e a nota 03 – maior no gráfico – corresponde a um passo cirúrgico em que o residente não conseguiu executar naquela cirurgia e foi preciso a intervenção do preceptor.

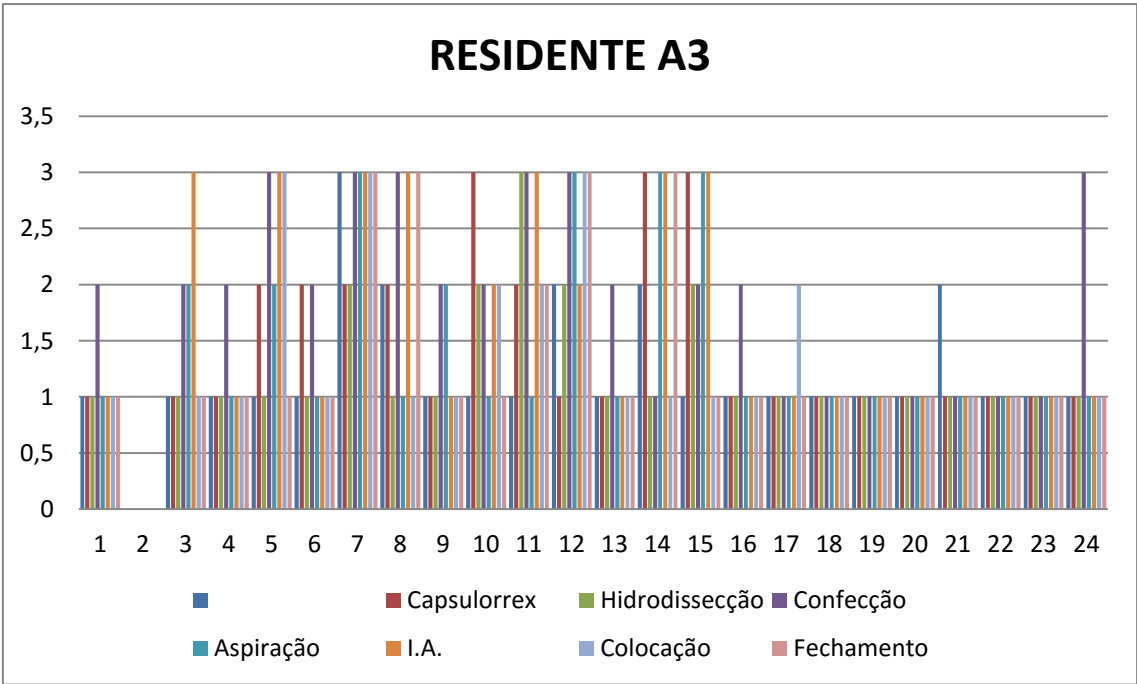
RESIDENTE A1



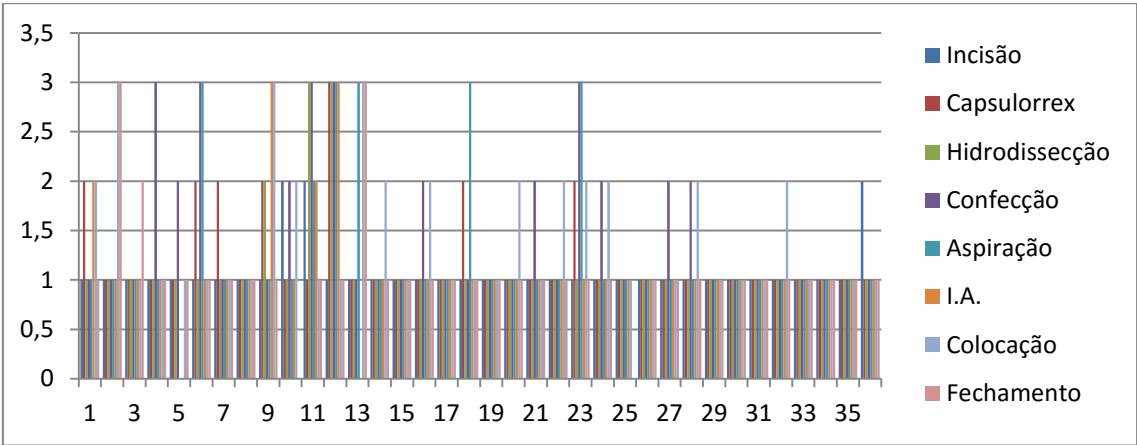
RESIDENTE A2



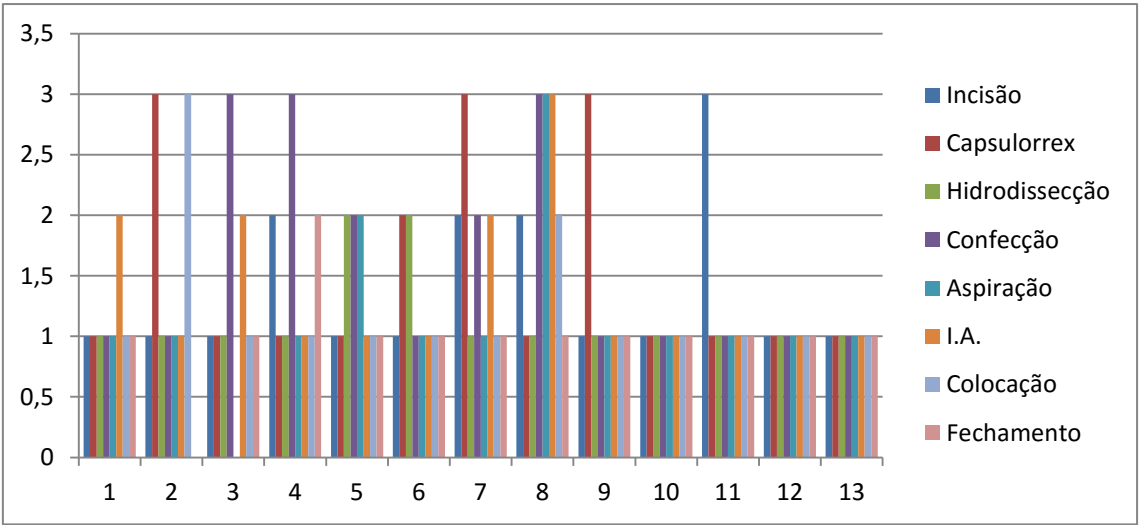
RESIDENTE A3



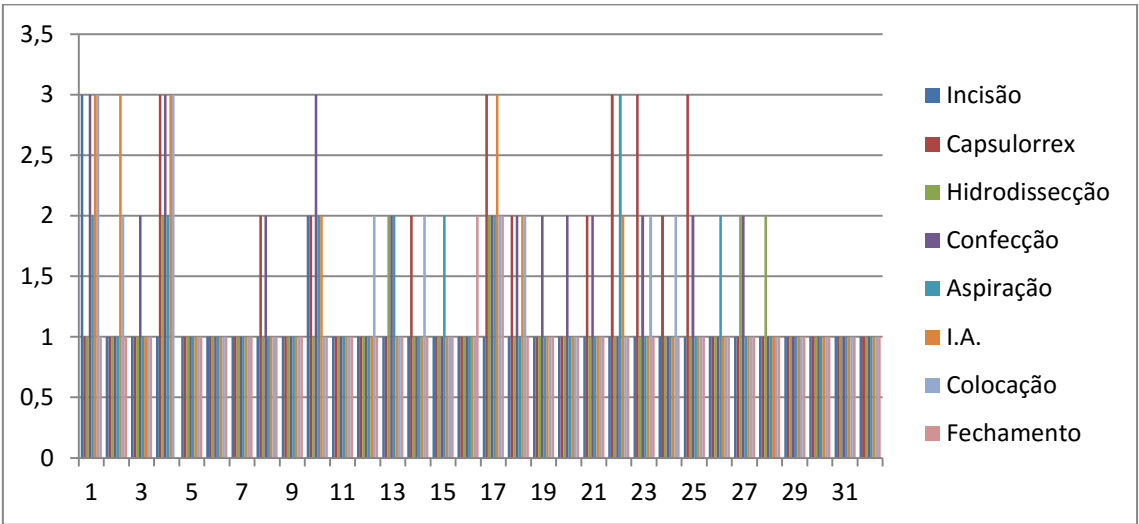
RESIDENTE A4



RESIDENTE A5



RESIDENTE A6



A complicação mais temida por cirurgiões iniciantes, e até mesmo os mais experientes, durante uma cirurgia de facoemulsificação é a ruptura de cápsula posterior (RCP). No presente trabalho também havia uma pergunta do questionário sobre as complicações decorridas em cada cirurgia. No total de cirurgias no período, apenas em sete cirurgias aconteceu a tão temida complicação de ruptura de cápsula posterior. Dois dos residentes tiveram duas RCP no período, três deles tiveram apenas uma RCP, e apenas um deles não teve RCP nesse período.

Na tabela abaixo foi evidenciado a porcentagem dessa complicação nas cirurgias de cada residente em treinamento. Com exceção do residente A2 que teve poucas cirurgias tabuladas – respondeu poucos questionários após o término de suas cirurgias – os demais residentes, e juntando os dados de todos, essa complicação teve uma incidência pequena no serviço durante o treinamento desses cirurgiões. Quatro dos residentes ficaram abaixo da média do serviço no período, um deles ficou pouca coisa acima – podendo considerar que ficou na média, e apenas um deles ficou muito acima da média de ocorrência dessa complicação, o residente A2 que preencheu poucas tabelas no final das cirurgias.

|          | Número de cirurgias | RCP | %     |
|----------|---------------------|-----|-------|
| R3 A1    | 23                  | 1   | 4,35  |
| R3 A2    | 8                   | 2   | 25    |
| R3 A3    | 24                  | 1   | 4,17  |
| R3 A4    | 36                  | 2   | 5,55  |
| R3 A5    | 13                  | 0   | 0     |
| R3 A6    | 32                  | 1   | 3,125 |
| Total R3 | 136                 | 7   | 5,14  |

## **DISCUSSÃO**

Segundo Randleman at el<sup>6</sup>, o risco cirúrgico mais comum em cirurgia de facoemulsificação com médicos residentes é a ruptura de cápsula posterior, ocorrendo em 4,9% das cirurgias. Nosso trabalho teve uma taxa de ruptura de cápsula posterior semelhante à encontrada por Randleman at El, aqui foi de 5,14% com quatro dos residentes estudados mantendo uma frequência menor a essa e apenas dois deles mantendo uma frequência maior.

O que ocorreu em alguns períodos da pesquisa foi a falta de materiais ou instrumentos cirúrgicos que inviabilizou a execução das cirurgias: o aparelho de facoemulsificador quebrou, tendo seu conserto certa demora por necessitar de licitações visto que o projeto foi realizado em um serviço público. Falta de lentes intraoculares na dioptria necessária e viscoelásticos a pronta entrega, necessitando remarcar as cirurgias. Falta de preceptor a disposição no dia da cirurgia, fato esse que ocorreu por um determinado tempo durante a pesquisa devido à greve de funcionários do serviço. Porém nenhum desses fatores obrigou a encerrar a pesquisa por definitivo, apenas suspende lá por um determinado tempo.

Segundo Dooley at el<sup>8</sup>, cirurgiões em treinamento apresentaram mais dificuldade nas etapas de facoemulsificação e capsulorrexix nas curvas de aprendizado analisadas por eles. Mais tempo deveria ser dedicado nessas etapas nos laboratórios antes de iniciar as cirurgias em olhos humanos.

No nosso estudo, a etapa cirúrgica em que os residentes demonstraram ter menos habilidade, necessitando o cirurgião preceptor executar mais vezes foi a confecção do sulco e fratura do núcleo do cristalino. Segundos os residentes analisados por ser um passo cirúrgico que necessita de uma maior habilidade com a visão e movimentos em três dimensões (3D), o que no começo o cirurgião em treinamento tem bastante dificuldade em calcular a profundidade dos aparelhos e estruturas intraoculares.

A etapa em que o cirurgião preceptor menos precisou intervir e executar por dificuldade do residente em acompanhamento foi a incisão corneana; segundo eles talvez pelo fato de ser o primeiro passo da cirurgia, sendo assim o passo mais executado e o qual o residente primeiro se preocupa em ter a habilidade em realiza-lo. Também pelo fato de ser um movimento praticamente extraocular, o qual os residentes estão mais familiarizados por causa dos procedimentos realizados no início do curso, como cirurgia de pterígio e retirada de corpo estranho corneano.

Na maioria das vezes, e na maioria das etapas cirúrgicas, o cirurgião preceptor não interviu; mas estava do lado do residente em treinamento orientando para a melhor conduta. O que por si só já diminui as complicações cirúrgicas e acelera o processo de aprendizado dos residentes. Por outro lado, não é porque o cirurgião preceptor não interviu naquele passo que o residente conseguiu executar com perfeição, em nosso estudo tinha também a avaliação de número 2 – “executou com problemas”, na qual o residente conseguiu executar aquela etapa cirúrgica, mas com certa dificuldade e o resultado ficou imperfeito: por exemplo, uma incisão curta que depois durante a cirurgia a íris ficava herniando ou uma incisão longa que durante a cirurgia pode fazer um edema corneano maior.

Há necessidade de novos estudos e novos acompanhamentos com oftalmologistas, bem como residentes, que estão aprendendo a técnica de facoemulsificação. Fazer novos estudos com um N maior e um acompanhamento maior, mesmo depois de terminar a residência, nos primeiros anos após residência.

Identificando assim em qual fase da cirurgia os cirurgiões tendem a ter mais dificuldades em adquirir habilidades e também em qual fase acontecem mais complicações cirúrgicas. Assim seria possível elaborar um guia para iniciantes nessa técnica de extração da catarata e exigir um número mínimo para a formação do residente nessa área. Evitando assim transtornos e complicações para os pacientes e no futuro garantir um serviço em saúde melhor para a população atendida.

Apesar de não ter sido acompanhado nesse estudo, a minha curva de aprendizado na cirurgia de facoemulsificação se assemelha em algumas partes aos resultados encontrados aqui. Em minhas cirurgias iniciais a taxa de complicações graves que pudessem levar a cegueira foi zero, não tive nenhuma endoftalmite por exemplo. A taxa de ruptura de cápsula posterior se assemelha ao total encontrado aqui e na literatura, sempre sendo possível terminar a cirurgia aspirando a seco com vitrectomia anterior e colocando a lente no sulco. A meu ver, o passo mais difícil de adquirir habilidade permanente e precisar cada vez menos do preceptor foi a capsulorrexise; foi o passo que mais demorei a adquirir habilidade plena e deixar de pedir ajuda ao preceptor. Na minha curva de aprendizado, eu diria que pude afirmar que seria capaz de fazer todos os passos sozinho da cirurgia de facoemulsificação sem o auxílio do preceptor, nos mais diferentes tipos de cataratas e preparo dos olhos, a partir da cirurgia de número oitenta.

Vale ressaltar que cada cirurgião, cada residente, tem seu tempo e suas dificuldades no aprendizado. Mas trabalhos como esse seriam interessantes para um planejamento pedagógico adequado do aprendizado cirúrgico dos residentes de oftalmologia. E esse trabalho foi importante para mim, pois pude evidenciar, antes do início do meu treinamento, as dificuldades que iria passar no decorrer da minha curva de aprendizado e quais pontos específicos eu deveria me focar mais. O primeiro aprendizado de qualquer habilidade se inicia observando pessoas mais experientes.



## **CONCLUSÃO**

A média, de todos os residentes do terceiro ano no nosso serviço, para a complicação de ruptura de cápsula posterior no período estudado foi de 5,14% das cirurgias tabuladas e analisadas.

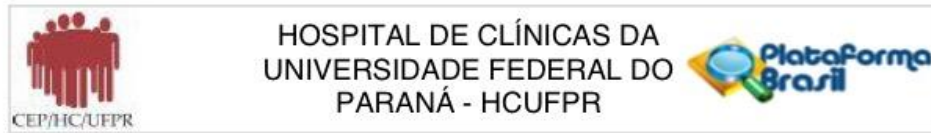
A etapa cirúrgica em que os residentes demonstraram ter menos habilidade, necessitando o cirurgião preceptor executar mais vezes foi a confecção do sulco e fratura do núcleo do cristalino. Ao todo foram vinte e quatro intervenções por parte do cirurgião preceptor nessa etapa cirúrgica. A etapa em que o cirurgião preceptor menos precisou intervir e executar por dificuldade do residente em acompanhamento foi a incisão corneana com apenas três intervenções ao todo.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Javitt JC, Wang F, West SK. Blindness due to cataract: epidemiology and prevention. *Annu Rev Public Health*. 1996;17:159-77.
2. Snellingsen T, Evans JR, Ravilla T, Foster A. Surgical interventions for age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(2):CD001323. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(4):CD001323.
3. Kara-Junior, Newton, Santhiago, Marcony Rodrigues, Parede, Tais Renata Ribeiro, Espindola, Rodrigo França, Mazurek, Maysa Godoy Gomes, Germano, Renato, & Kara-Jose, Newton. (2010). Influência da correção cirúrgica da catarata na percepção laborativa. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 73(6), 491-493. Retrieved April 11, 2012.
4. Kanski, Jack J. *Oftalmologia Clínica – uma abordagem sistemática*. 6ª edição. Elsevier. 2008.
5. Rowden A, Krishna R. Resident cataract surgical training in United States residency programs. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28(12):2202-5.
6. Randleman JB, Wolfe JD, Woodward M, Lynn MJ, Cherwek DH, Srivastava SK. The resident surgeon phacoemulsification learning curve. *Arch Ophthalmol*. 2007;125(9):1215-9. Comment in: *Arch Ophthalmol*. 2008;126(11):1608; author reply 1609.
7. Karp KO, Albanis CV, Pearlman JB, Goins KM. Outcomes of temporal clear cornea versus superior scleral tunnel phacoemulsification incisions in a university training program. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2001;32(3):228-232.
8. Dooley IJ, O'Brien PD. Subjective difficulty of each stage of phacoemulsification cataract surgery performed by basic surgical trainees. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(4):604-608.
9. FISCHER, Ana Flávia de Castro et al . Programa de ensino de facoemulsificação CBO/ALCON: resultados do Hospital de Olhos do Paraná. *Arq. Bras. Oftalmol.*, São Paulo, v. 73, n. 6, Dec. 2010.
10. [Riaz Y](#), [Mehta JS](#), [Wormald R](#), [Evans JR](#), [Foster A](#), [Ravilla T](#), Snellingsen T. Surgical interventions for age-related cataract. [Cochrane Database Syst Rev](#). 2006 Oct 18;(4):CD001323.
11. *Série Oftalmologia Brasileira, CBO – 3ª edição. Livro de Cristalino e Catarata*. 2013-2014.

## ANEXOS

### Anexo 01. Aprovação do CEP.



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Curva de Aprendizado de Facoemulsificação por Residentes de Oftalmologia

**Pesquisador:** Glauco Henrique Reggiani Mello

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 10857313.5.0000.0096

**Instituição Proponente:** Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 251.083

**Data da Relatoria:** 02/04/2013

##### Apresentação do Projeto:

Será realizado um estudo prospectivo no Departamento de Oftalmologia do Centro da Visão Hospital de Clínicas Universidade Federal do Paraná. Serão incluídos residentes de oftalmologia que iniciaram o treinamento de Facoemulsificação no segundo ano e residentes do terceiro ano.

##### Objetivo da Pesquisa:

Analisar a curva de aprendizado dos médicos residentes em Oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná nas diferentes etapas da cirurgia de acoemulsificação. E utilizaremos as informações obtidas para aprimorar e organizar o ensino.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos cirúrgicos mais comuns em cirurgia de facoemulsificação com médicos residentes são ruptura de cápsula posterior (4,9%), perda vítrea (3,4%), retenção de fragmentos do núcleo (0,4%) e lesões na incisãooperatória (0,4%) - incluindo queimaduras ou pequenos descolamentos na membrana de Descemet6. Benefícios: A acuidade visual final após correção melhora em média 4 linhas6

##### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O Colegiado após análise e discussão com o relator entenderam que o sujeito de pesquisa neste estudo é o médico residente. E mesmo sendo apenas uma coleta de dados sem alterar a conduta resolveu-se considerar a importância do TCLE para preservar a liberdade de escolha e direitos dos participantes.

**Endereço:** Rua Gal. Carneiro, 181

**Bairro:** Alto da Glória

**CEP:** 80.060-900

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-1041

**Fax:** (41)3360-1041

**E-mail:** cep@hc.ufpr.br



HOSPITAL DE CLÍNICAS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ - HCUFPR



**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE apresentado pela equipe de pesquisa está apropriado conforme as normas do Comitê de Ética.

**Recomendações:**

É obrigatório trazer ao CEP/HC uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica. Após, xerocar este TCLE em duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma para o participante da pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pendência atendida adequadamente. Projeto considerado aprovado.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do projeto conforme proposto para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

É obrigatório trazer ao CEP/HC uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica. Após, xerocar este TCLE em duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma para o participante da pesquisa.

CURITIBA, 22 de Abril de 2013

---

**Assinador por:**  
**Renato Tambara Filho**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua Gal. Carneiro, 181

**Bairro:** Alto da Glória

**CEP:** 80.060-900

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-1041

**Fax:** (41)3360-1041

**E-mail:** cep@hc.ufpr.br